

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Periodical Part, Published Version

Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.)

BAWAktuell 2/2015

BAWAktuell – Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100451>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

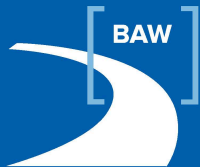
Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.) (2015): BAWAktuell 2/2015. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau (BAWAktuell – Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau).

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.





Bundesanstalt für Wasserbau
Kompetenz für die Wasserstraßen

BAWAktuell

Das Info-Magazin der Bundesanstalt für Wasserbau

Ausgabe 02/2015

Notizen

**Neue DIN 19703
in der WSV
eingeführt**

Panorama

**Das Piano-Key-Wehr
als innovative Lösung
für feste Wehre**

Im Gespräch mit

**Peter Weinmann,
Leiter der Abteilung
Zentraler Service**

Topthema

Numerische Simulation der Schiffsdynamik



Inhalt

Editorial	3
Notizen	4
Im Fokus	6
Numerische Simulation der Schiffsdynamik	
Panorama	9
Im Gespräch mit ...	12
Peter Weinmann, Leiter der Abteilung Zentraler Service	
Kalender	14

Impressum

Herausgeber (im Eigenverlag):
Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
Postfach 21 02 53, 76152 Karlsruhe
Telefon: +49 (0) 721 9726-0
Telefax: +49 (0) 721 9726-4540
E-Mail: info@baw.de, www.baw.de

Übersetzung, Nachdruck oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise – ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

ISSN 2192-3078

© BAW Juli 2015



Liebe Leserin, lieber Leser,

in den letzten Jahren haben wir unsere Aktivitäten in puncto Presse- und Öffentlichkeitsarbeit deutlich ausgeweitet, um die Sichtbarkeit unserer technisch-wissenschaftlichen Dienstleistungen für Bau, Betrieb und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen zu erhöhen. Ziele sind, die Reputation der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) als eine der weltweit führenden wissenschaftlichen Institutionen auf dem Gebiet des Verkehrswasserbaus zu steigern, ihren Bekanntheitsgrad zu erhöhen und die für eine wissenschaftliche Einrichtung essentielle Vernetzung mit den relevanten Zielgruppen zu fördern.

Leitmedium für unsere Presse- und Öffentlichkeitsarbeit ist zweifellos unsere Website www.baw.de. Monatlich greifen mehr als 20.000 Besucherinnen und Besucher auf die verschiedenen digitalen Angebote zu – Tendenz steigend. Einen weiteren Schub erwarte ich, nachdem wir kürzlich unseren Internetauftritt einem grundlegenden Relaunch unterzogen haben. Ab sofort zeichnet sich unsere Website durch eine Vielzahl neuer Funktionen und ein komplett überarbeitetes Design aus. Durch eine intuitive Navigation erschließt sich das Informationsangebot für unsere Nutzerinnen und Nutzer noch einfacher. Das responsive Webdesign stellt sicher, dass die Website auch auf Tablets und Smartphones optimal genutzt werden kann.

Aber auch im digitalen Zeitalter haben für uns die Printmedien ihre Bedeutung nicht verloren. Das Spektrum reicht von den wissenschaftlichen Beiträgen in unseren **BAWMitteilungen**, über den jährlich erscheinenden **BAWGeschäftsbericht** bis hin zum populärwissenschaftlich aufgemachten Magazin **BAWAktuell**, das drei Mal im Jahr erscheint. Die kürzlich durchgeführte Leserbefragung hat gezeigt, dass wir uns bezüglich Inhalt, Gestaltung und Erscheinungshäufigkeit von **BAWAktuell** auf dem richtigen Weg befinden. Selbstverständlich stehen alle unsere Printpublikationen auf www.baw.de zum kostenlosen Download bereit.

Abgerundet wird unsere Presse- und Öffentlichkeitsarbeit durch Veranstaltungen an den Dienstorten der BAW, Karlsruhe und Hamburg, da uns neben der weltweiten Sichtbarkeit auch eine lokale Wahrnehmung in Stadt und Region wichtig ist. Aktuell bietet dafür das Wissenschaftsfestival **EFFEKTE** anlässlich des 300. Karlsruher Stadtjubiläums eine hervorragende Gelegenheit.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

Ch. Heinzelmann

Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinzelmann
Leiter der Bundesanstalt für Wasserbau



BAW-Merkblätter zum Thema Kornfilter und Materialtransport in englischer Sprache

Die Reihe der BAW-Merkblätter in englischer Sprache wurde um zwei Merkblätter aus dem Bereich Geotechnik ergänzt: In „Code of Practice Use of Granular Filters on German Inland Waterways (MAK 2013)“ werden Hinweise für die Ausführung von Filterschichten zum Schutz gegen Materialtransport bei Dämmen, Böschungs- und Sohlsicherungen und anderen baulichen Anlagen an Wasserstraßen gegeben. Code of Practice „Internal Erosion (MMB 2013)“ enthält Nachweisverfahren für

Kontakterosion, Fugenerosion und Sufosion, die zur Anwendung bei verkehrswasserbau-spezifischen Fragestellungen empfohlen werden. Beide Merkblätter stehen auf der Internetseite der BAW zum Download bereit: http://www.baw.de/EN/service_wissen/publikationen/merkblaeter_empfehlungen_richtlinien/merkblaeter_empfehlungen_richtlinien.html

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. J. Kayser (jan.kayser@baw.de)



Neue DIN 19703 in der WSV eingeführt

Die DIN 19703 „Schleusen der Binnenschiffahrtsstraßen – Grundsätze für Abmessungen und Ausrüstung“ ist im Juni 2014 vom Normenausschuss Wasserwesen neu herausgegeben und im März 2015 in das TR-W (Technisches Regelwerk – Wasserstraßen) eingestellt worden und ist somit verbindlich in der WSV anzuwenden. Für den Neubau von Schleusen sind hier die grundlegenden Standards bezüglich Abmessungen, Ausrüstung, Konstruktion und Gesamtanordnung festgelegt, um einerseits die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs zu gewährleisten und andererseits bewährte Konstruktionen zu vereinheitlichen.

Gegenüber der Vorgängernorm vom November 1995 gibt es eine Reihe von Anpassungen und Änderungen. So wurde im Anwendungsbereich präzisiert, dass die Norm für neu zu errichtende massive Schleusen gilt. Bei bestehenden Bauwerken, z. B. bei einer Verbesserung der Aus-

rüstung im Rahmen einer Grundinstandsetzung, ist die Norm sinngemäß – also nicht 1:1 – anzuwenden. Des Weiteren wurde die Nutzlänge bei kurzen Schleusen von 110 m auf 140 m verlängert und die Kammerbreite von 12,0 m auf 12,50 m vergrößert.

Die monolithische Bauweise, also Bauen ohne Bewegungsfugen, wird zur Regelbauweise erklärt, wenn dies die Randbedingungen zulassen. Damit kann die Robustheit der Bauwerke deutlich erhöht werden und schadensanfällige, teure Fugenkonstruktionen werden künftig vermieden.

Auch der Einsatz von Schwimmpollern wurde neu geregelt und besser an die Erfordernisse der Schifffahrt angepasst. So sind Schwimmpoller künftig ab einer Fallhöhe von 4,0 m anzuordnen.

Korrekturhinweis: In den Bildern 1 und 2 der Norm ist das Nutzlängenmaß L_n

am Oberhaupt falsch eingetragen, die Nutzlänge endet an der Nutzlängenmarkierung 1.

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. R. Ehmann
(rainer.ehmann@baw.de)



Schleusenausrüstung mit Nischenpollern und Steigeleiter.



Einsatz des BAW-Messbootes am Neckar

Das Messboot wird derzeit im Rahmen der Befahrbarkeitsanalyse des Neckars für das übergroße Großmotorgüterschiff eingesetzt. Im Rahmen dieses Auftrags des Amtes für den Neckarausbau Heidelberg ist durch die BAW die Möglichkeit der Befahrung des Neckars mit dem übergroßen Großmotorgüterschiff zu überprüfen und die Auswirkungen der Fahrt dieser größeren Fahrzeuge auf Sohle und Ufer sowie mögliche Gegenmaßnahmen aufzuzeigen. Die Methodik der Ermittlung der erforderlichen Fahrrinnenbreiten als Grundlage für die Überprüfung der Befahrbarkeit basiert maßgeblich auf Naturdaten.



Installation von Strömungssensoren am Bug des Messbootes.

Das Messboot wird daher am Neckar insbesondere für die detaillierte Erfassung der Strömungsgeschwindigkeiten in der Fahrrinne sowie in relevanten Querströmungsbereichen eingesetzt. Die georeferenzierten Messungen der Strömungsgeschwindigkeiten erfolgen mittels eines am Bug installierten Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). Ergänzend kann

ein weiterer hochauflösender Strömungssensor installiert werden (siehe Bild).

Die Strömungsverhältnisse sind für alle aus fahrdynamischer Sicht maßgebenden Wasserstände, insbesondere den höchsten schiffbaren Wasserstand (HSW) zu erfassen. Da der letztgenannte Abflusszustand am Neckar erfahrungsgemäß sehr

kurze Reaktionszeiten erfordert, wird das Messboot an geeigneter Stelle im Untersuchungsbereich stationiert. Die Messungen in der Stauhaltungen Gundelsheim und Kochendorf sind abgeschlossen. Als nächstes Einsatzgebiet ist die Stauhaltung Schwabenheim vorgesehen.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. A. Orlovius
(andreas.orlovius@baw.de)



Ufer mit Weiden sichern

Die Sicherung von Ufern mit technisch-biologischen Bauweisen ist ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung des ökologischen Zustands an Wasserstraßen. Aus baubiologischen Gründen bieten sich hierfür u. a. Weidenspreitlagen an. Inwieweit diese die Standsicherheit der Ufer dauerhaft gewährleisten können, war Gegenstand von Untersuchungen der BAW. Durchgeführt wurden Feldversuche an einer Versuchsstrecke am Rhein, Modellversuche in einer Wellengrube und bodenmechanische

Laborversuche, insbesondere Scherverversuche in einem Großschergerät. Wie die Ergebnisse zeigen, wird die Festigkeit des Untergrunds durch die schnell wachsenden Wurzeln deutlich erhöht und damit die Standsicherheit der Ufer maßgeblich gegen die üblichen hydraulischen Belastungen an Wasserstraßen verbessert. Mit der Dissertation „Weidenspreitlagen an Binnenwasserstraßen, Untersuchungen zur geotechnischen Standsicherheit“ konnte die ehemalige Mitarbeiterin der BAW,



Weidenspreitlage am Rhein (Versuchsstrecke Worms).

Frau Eisenmann, ihr Promotionsverfahren an der Universität für Bodenkultur in Wien erfolgreich abschließen.

Ansprechpartnerin: Dipl.-Ing. P. Fleischer
(petra.fleischer@baw.de)



Numerische Simulation der Schiffsdynamik

Eine wesentliche Fragestellung bei Untersuchungen im Rahmen der [Fachaufgabe Wechselwirkung Seeschiff/Seeschiff-fahrtsstraße](#) ist die Beschreibung der Dynamik des Schiffskörpers im Flachwasser. Dafür notwendige Versuche werden heute überwiegend im physikalischen Modell durchgeführt. Durch die Einführung des Schiffsführungssimulators in der BAW, der als eines der zentralen Werkzeuge für die Befahrbarkeitsanalyse der Reviere ausgebaut werden soll (BAWAktuell, Ausgabe 04/2011), entsteht die Notwendigkeit, die Ergebnisse aus dem Simulator über Modellversuche abzusichern. Diese sollen teilweise im Schiffswellenbecken der BAW aber auch mithilfe der numerischen

Simulation am Computer durchgeführt werden.

Im November 2010 wurde in der BAW, Dienststelle Hamburg, begonnen, das Versuchswesen mit der Methode der numerischen Strömungssimulation zu ergänzen. Seit 1996 ist im Rahmen von Forschungsprojekten die Entwicklung dieser Methode bei externen Forschungseinrichtungen initiiert und unterstützt worden.

Mehrere Gründe sprechen für die Einführung bei der BAW: Zum einen soll in der BAW Expertise zur Beurteilung numerischer Ergebnisse von Dritten aufgebaut werden, zum anderen soll das Modell-

versuchswesen langfristig unterstützt werden. Numerische Simulationen nehmen auf allen Fachgebieten stark zu und es wird im Hinblick auf die Belastbarkeit dieser Simulationen immer wichtiger, ihre Hintergründe, Randbedingungen und Arbeitsweisen zu verstehen und zu beurteilen.

Die Methode der numerischen Strömungssimulation bietet zentrale Vorteile. So können im Modellgebiet einer Simulation an jedem Punkt Berechnungen, wie beispielsweise der Strömung direkt unter dem Rumpf eines Schiffes, durchgeführt werden. Vergleichbare Messungen im Schiffswellenbecken wären ohne Beeinflussung der Strömung selbst kaum

oder nur mit sehr großem Aufwand möglich. Ein weiterer zentraler Vorteil ist die Möglichkeit der schnellen Änderung des Versuchsaufbaus: Der Umbau eines Versuchs mit einer flachen Böschung zu einer steileren Böschung ist am Computer mit vergleichsweise geringem Zeitaufwand gegenüber der Versuchshalle möglich.

Die konkrete Einführung der Methode erfolgt über das Forschungs- und Entwicklungs (FuE)-Projekt „Numerische Berechnung der Schiffshydrodynamik und Manövrierfähigkeit im Flachwasser“. Zum Einsatz kommt eine kommerzielle Software, die sowohl im Schiffbau, in der Luft- und Raumfahrt sowie in weiteren Technologiesektoren eingesetzt und kontinuierlich weiterentwickelt wird. Ein Kernziel des FuE-Projektes ist die Errechnung der schiffsdynamischen Parameter Squat¹ und Trimm² von großen Seeschiffen in seitlich begrenztem Flachwasser. Der Versuchsaufbau des numerischen Modells entspricht dem Aufbau der Versuchsserien in dem Schiffswellenbecken der BAW im Jahre 2001. Die vorliegenden Daten aus den Versuchen erlauben

die Einschätzung der Anwendbarkeit des numerischen Verfahrens und schließlich eine Validierung desselben durch Vergleich berechneter und gemessener Werte. Von besonderem Interesse sind die Sensitivitäten der numerischen Parameter der Simulation auf das Ergebnis und Hinweise darauf, wo gegebenenfalls noch deutliche Abweichungen und Probleme in der numerischen Simulation liegen.

Der besondere Aufbau des Experiments – sehr geringe Kieflfreiheit (Bild 1), seitliche Begrenzung und Bewegung des Schiffes bis zum beinahe Aufsetzen – stellt hohe Anforderungen an die Numerik und die Umsetzung im numerischen Modell. Die

Schiffsdynamik wird mit einem beweglichen Netz abgebildet, das jedoch nur geringe Bewegungen zulässt. Die Fahrt des Schiffes durch das ruhende Wasser wird mit dem Wechsel des Bezugssystems umgesetzt: Im numerischen Modell ruht das Schiff und wird durch das fließende Wasser angeströmt.

Die Modellvalidierung (Bild 2) zeigt, dass die numerischen Berechnungen schon nahe an den Messungen im hydraulischen Modell liegen. Der Hecksquat, der bei diesem Schiff den kritischen Parameter darstellt, wird sehr gut getroffen. Der Trimmwinkel ist etwas geringer als der Wert der Messung im Schiffswellenbecken. Zur weiteren Beurteilung muss beachtet wer-

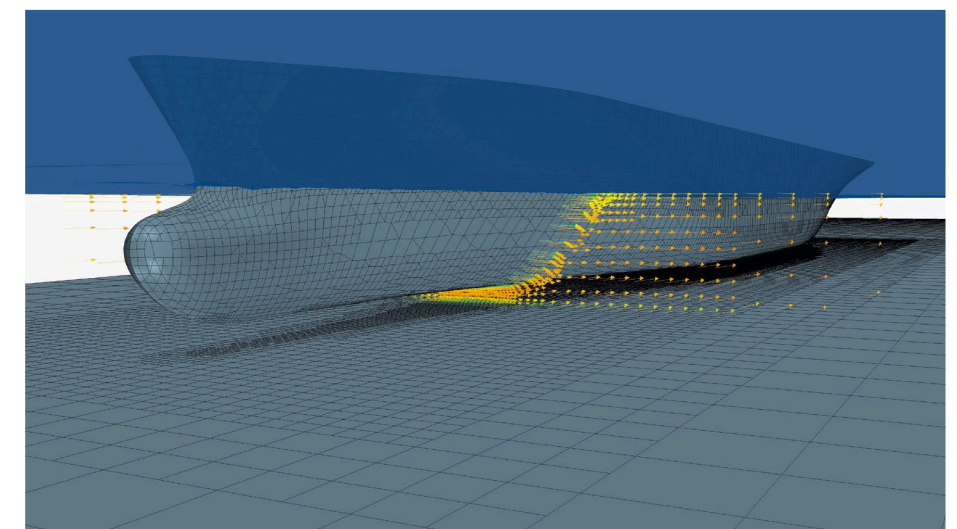


Bild 1: Containerschiff in einer Strömungssimulation mit geringer Kieflfreiheit.

- 1) Squat: Das Hocken des Schiffes in seiner eigenen Welle
- 2) Trimm: Rotation um die Querachse (Stampfen)

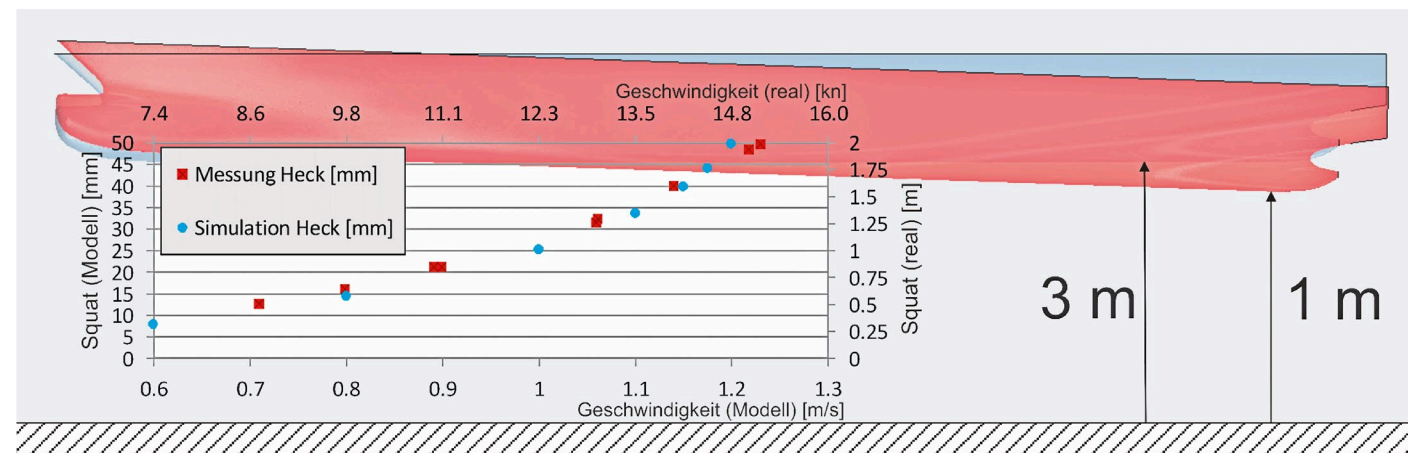


Bild 2: Ergebnisse aus der Modellvalidierung; Hintergrund: schematische Darstellung des Hecksquats.

den, dass im Modellversuch das Schiff mit eigenem Antrieb (Propeller) fuhr, während im numerischen Modell nur die Schiffshülle ohne Ruderblatt und Propulsionsorgan simuliert wird. Um das numerische Modell zukünftig weiter zu verbessern, muss daher mindestens der Propellerstrahl mit berücksichtigt werden.

Neben diesem Validierungsversuch gibt es noch weitere Aspekte des FuE-Projektes. So ist es beispielsweise gelungen, einen Rollbrecher an einer Böschung bei hohen Anströmgeschwindigkeiten eines Schiffs zu berechnen. Ein Phänomen, das man bei der Revierfahrt großer Schiffe mit höheren Geschwindigkeiten am Ufer beobachten kann. Ebenfalls wurden Assistenzberechnungen zur Versuchsplanung durchgeführt sowie Berechnungen schiffs-induzierter Strömungsgeschwindigkeiten in einer gebaggerten Dükerrinne bei der Überfahrt eines sehr großen Containerschiffs. Letzteres war Teil einer Ad-hoc-Beratung für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes.

Rückblickend auf die letzten Jahre hat die Entwicklung von Hard- und Software einen sehr großen Schritt voran gemacht: Eine anfänglich begrenzt vorhandene Parallelisierung der Software wurde vom Hersteller massiv erweitert und optimiert. Arbeitsab-

läufe wurden umgestellt und optimiert und auch der Einsatz verbesserter Hardware in Form eines neuen Berechnungsclusters bei der BAW hat dazu beigetragen, dass heute der oben beschriebene Validierungsversuch etwa innerhalb einer Woche am Computer simuliert werden kann, was zu Beginn des Projektes mehrere Monate gedauert hätte. Die neu in die Software implementierte Overset-Technologie ermöglicht es zukünftig, auf den Wechsel des Bezugssystems zu verzichten. Damit ist es möglich, die Bedingungen der Fahrt eines großen Schiffs in einer Seeschiffahrtsstraße durch stehendes Wasser noch realitätsnäher zu simulieren.

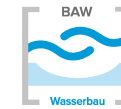
Alle in diesem FuE-Projekt durchgeführten Versuche haben einen gemeinsamen Nenner: Beteiligt sind sehr große Schiffe mit geringer Kielfreiheit in seitlich begrenztem Flachwasser. Langjährige Expertise auf diesem speziellen Gebiet ist im Modellversuchswesen in der BAW vorhanden. Mit dem FuE-Projekt wurde nun auch Expertise auf numerischer Basis aufgebaut. Der Erhalt und Ausbau dieser Expertise erfordert eine intensive Vernetzung in der Wissenschaft, die über Kooperationen und Vergaben gepflegt und national sowie international weiter ausgebaut wird.

Die Arbeiten der BAW auf diesem Gebiet

werden auch international wahrgenommen. So wurde die BAW von den Institutionen Flanders Hydraulics Research und der Universität Gent gebeten, die internationale Konferenz [MASHCON 2016](#) (Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water), als lokaler Veranstalter durchzuführen. Diese Konferenz von Fachleuten auf dem Gebiet der Schiffsdynamik bei Revierfahrt wird vom 23. bis 25. Mai 2016 in Hamburg stattfinden.

Zukünftig wird die Methode der numerischen Simulation eingesetzt werden, um ergänzend zu den parallel laufenden hydraulischen Modellversuchen Kräfte und Momente auf sich begegnende Schiffe zu berechnen. In Kombination mit den Ergebnissen von Versuchen in der Versuchshalle kann daraus ein validiertes numerisches Modell aufgebaut werden. Es ist vorgesehen, die Breite der untersuchten Basisdaten durch den parallelen Einsatz beider Methoden so weit wie möglich zu fassen und die Ergebnisse in den Schiffsführungssimulator der BAW zu implementieren, sodass dieser die notwendigen physikalischen Effekte – beispielsweise für eine Befahrbarkeitsanalyse in Seeschiffahrtsstraßen – realitätsnah abbilden kann. ■

Ansprechpartner:
Dipl. Geoökol. M. Kastens
(marko.kastens@baw.de)



Das Piano-Key-Wehr als innovative Lösung für feste Wehre

Der Betrieb und die Unterhaltung von beweglichen Wehranlagen verursachen hohe laufende Kosten. Daher soll geprüft werden, ob an weniger befahrenen Wasserstraßen außerhalb des sogenannten Kernnetzes bewegliche Wehre durch feste ersetzt werden können. In Frage kommen dabei gängige Wehrtypen wie Streichwehre, aber auch neuere Entwicklungen wie Labyrinth- oder Piano-Key-Wehre. Der Vorteil der beiden letztgenannten Wehrtypen liegt in ihrer Gestaltungsform. Die Leistungsfähigkeit eines Wehres ist bei vollkommenem Überfall linear von dessen Überfalllänge abhängig. Mit Erhöhung der Überfalllänge kann die Abflussleistung gesteigert und die Variabilität des Oberwasserstandes bei Abflussschwankungen reduziert werden. Aufgrund der gefalteten Überfallkronen wird eine große Überfalllänge bei geringer lichter Einbauweite erreicht.

In Europa hat in den letzten Jahren die Forschung an Labyrinth- und Piano-Key-Wehren stark zugenommen. Grund hierfür sind die gestiegenen Bemessungshochwasserabflüsse an Talsperren und die sich daraus ergebende Forderung nach leistungsfähigeren Hochwasserentlastungsanlagen.

Labyrinth-Wehre sind die Vorgänger von Piano-Key-Wehren und unterscheiden sich im Wesentlichen in der Gestaltung der Frontwände. Bei Labyrinth-Wehren werden diese senkrecht ausgeführt, wohingegen sich beim Piano-Key-Wehr Überhänge zum Ober- und Unterwasser hin ergeben, mit dem Vorteil einer geringeren Aufstandsfläche. Bei der Planung eines Piano-Key-Wehres können zahlreiche geometrische Parameter variiert werden,

die unterschiedlich großen Einfluss auf die hydraulische Leistungsfähigkeit haben.

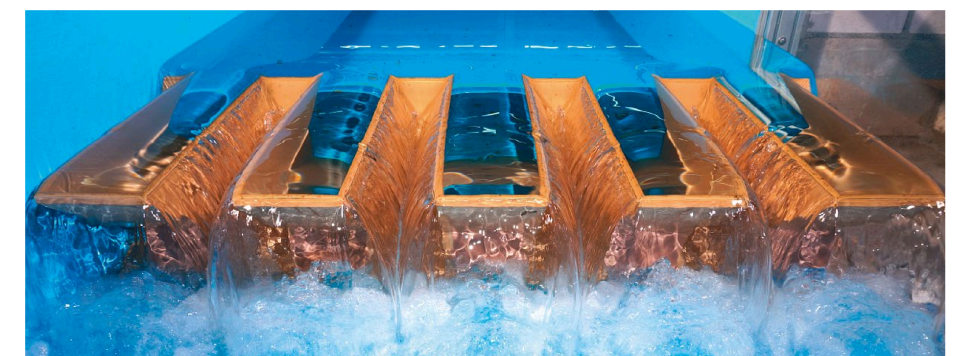
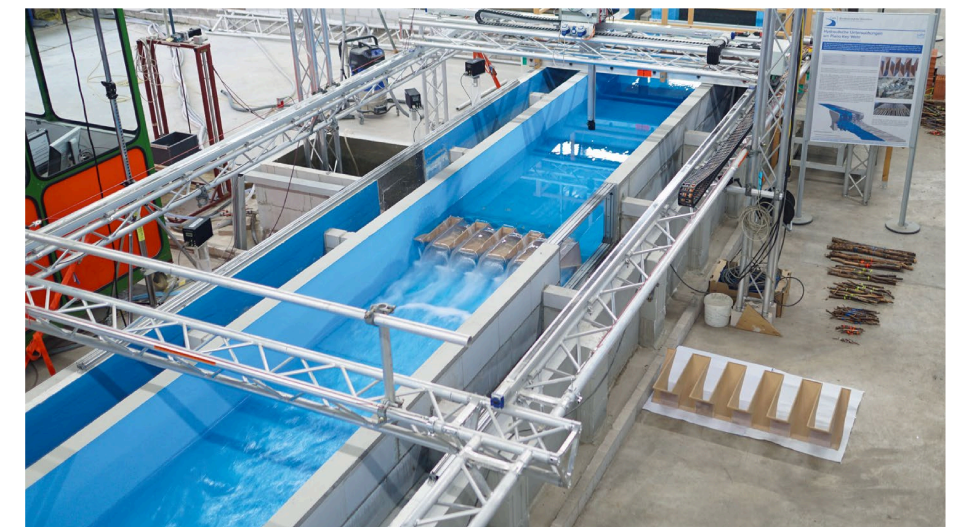
Bislang wurden Piano-Key-Wehre und Labyrinth-Wehre hauptsächlich an Talsperren realisiert. Erfahrungen beim Einsatz an Flüssen und zum Rückstau einfluss liegen jedoch kaum vor.

Um die Anwendbarkeit an Bundeswasserstraßen besser beurteilen zu können, untersucht die BAW momentan Piano-Key-Wehre und Labyrinth-Wehre mit einem Labormodell. Die Ergebnisse zeigen, dass die Leistungsfähigkeit dieser Wehrtypen bei freiem Abfluss das Drei- bis

Vierfache der Leistungsfähigkeit eines scharfkantigen oder breittkronigen Wehres übersteigt. Die Auswertungen zum Rückstau einfluss ergeben, dass im Vergleich zu einem scharfkantigen Wehr mit einer späteren Beeinflussung des Oberwasserstandes infolge des steigenden Unterwasserstandes zu rechnen ist.

Weitere Laboruntersuchungen in der BAW sollen zeigen, inwieweit die Geometrie unter hydraulischen und morphologischen Gesichtspunkten optimiert werden kann. ■

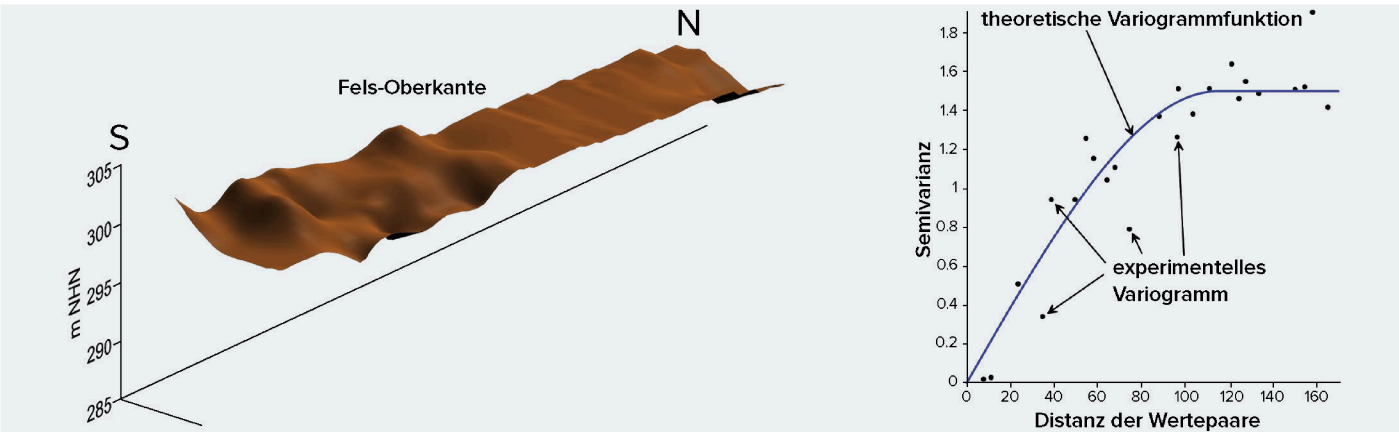
Ansprechpartner: Dr.-Ing. M. Gebhardt
(michael.gebhardt@baw.de)



Piano-Key-Wehr in der Versuchshalle der BAW.



Kriging – Interpolationsverfahren für Felsoberkanten und Grundwasseroberflächen



Links: 3D-Modell der Fels-Oberkante; rechts: Variogramm der Felsoberkante.

Geostatistische Methoden werden zur Interpolation von räumlichen Variablen wie Felsoberkanten (im Bild links), Grundwasseroberflächen oder Stoffkonzentrationen genutzt. Neben zahlreichen Verfahren ist Kriging (nach Danie Krige, südafrikanischer Bergbauingenieur) das am weitesten verbreitete.

Die Grundannahme beim Kriging ist, dass Messwerte, die dicht beieinander liegen,

einen größeren statistischen Zusammenhang aufweisen als Messwerte, die weit voneinander getrennt sind. Man spricht von der räumlichen Autokorrelation einer Variablen.

Beim Kriging wird zuerst ein Diagramm erstellt (experimentelles Variogramm (im Bild rechts), in welchem die räumliche Distanz zweier Messwerte gegen deren halbe, mittlere, quadrierte Differenz (Semivarianz) aufgetragen ist. Alle Messwerte werden untereinander verglichen und abgebildet. Mit einer Art Ausgleichsfunktion (theoretische Variogrammfunktion) wird im Anschluss die Interpolation durchgeführt. Zudem können beim Kriging bevorzugte Raumrichtungen (räumliche Anisotropien) der Daten berücksichtigt werden.

Ansprechpartner: C. Günther M. Sc. (christian.guenther@baw.de)

Schon gewusst?

Auf die Kornform kommt es an ...



Mikroskop-Aufnahme eines eiszeitlichen Beckensandes.

Wie lagestabil ist ein Sand oder Kies beim Bauen in oder am Wasser? Wie stark verschleißt eine Bohrkronen in diesen nichtbindigen Böden? Diese Fragen lassen sich nur unter Berücksichtigung der Kornform befriedigend beantworten: kantige Körner sind intensiver miteinander verzahnt als gerundete. Dadurch wird die Festigkeit und Verformbarkeit des Bodens beeinflusst. Dies führt z. B. zu einer größeren Erosionsstabilität. Schärfere Kornkanten bedingen aber auch einen größeren Verschleiß bei Bohrwerkzeugen. Die Beschreibung der Kornform erfolgt anhand dreier Kriterien: Rundung (scharfkantig, kantig, kantengerundet, angerundet, gerundet, gut gerundet), Form (kubisch, flach/plattig, länglich/

stängelig) und Oberflächenstruktur (rau, glatt). Die Rundung ist überwiegend abhängig von den Ablagerungs- und Transportprozessen, die Form von der Mineralart und die Oberflächenstruktur von Verwitterungsprozessen. Während sich die Kornform von Kiesen und Steinen mit dem bloßen Auge bestimmen lässt, sind für die Beurteilung von Sanden empfindliche optische Geräte erforderlich. Im geotechnischen Labor werden Mikroskop-Aufnahmen zur Ermittlung der Kornform eingesetzt. Die Rundung der Körner wird im Rahmen einer Korngrößenanalyse mittels digitaler Bildverarbeitung mit einem Camsizer bestimmt.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. M. Pohl (martin.pohl@baw.de)



Korrosionsschutz für Offshore Windenergieanlagen

Mit der Genehmigung und Einrichtung von Offshore Windenergieanlagen (OWEA) in der Nord- und Ostsee ist auch die Frage des Korrosionsschutzes der Strukturen (Gründungsstrukturen und Türme) zu stellen und zu beantworten. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), das für Genehmigungsverfahren für Offshore-Windparks in der ausschließlichen Wirtschaftszone zuständig ist, hat die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) um fachliche Bearbeitung des Themas Korrosionsschutz für Offshore-Windenergieanlagen und Offshore-Stationen gebeten. Die BAW erarbeitet dabei in Zusammenarbeit mit dem Verband der Kraftwerksbetreiber (VGB) allgemeine technische Regelungen für den Korrosionsschutz und plausibilisiert zudem Unterlagen der Bauherren zu den vorgesehenen Korrosionsschutzsystemen.

Im Entwurf für die Fortschreibung des BSH-Regelwerks „Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)“ vom September 2014 sind bereits erste Verbesserungsvorschläge dazu enthalten. Das BSH wirkt darauf hin, dass bereits im Planungs- und Designprozess für die Windparks Korrosionsschutzmaßnahmen getroffen werden, die eine möglichst geringe Belastung für die Meeresumwelt zur Folge haben.

Häufig wird in der Planung der Windparkanlagen im Unterwasserbereich keine Beschichtung für den Korrosionsschutz vorgesehen. Diese Bauwerke sollen daher ausschließlich mit einem Kathodischen Korrosionsschutz (KKS) in Form



Struktur mit „Opferanoden“ aus Aluminium.

von Fremdstromanlagen oder sogenannten Opferanoden (teilweise auch nachträglich) vor Korrosion geschützt werden. Für diese Strukturen wurden in Gutachten Berechnungen über den Verbrauch von (galvanischen) Aluminium-Anoden beim alleinigen Korrosionsschutz angestellt. Für den Innenraum eines Monopiles ergibt dies über die Standzeit von 25 Jahren einen rechnerischen Verbrauch von ca. 3.000kg Aluminium. Für den Außenbereich in bewegtem Wasser sind bei gleicher Fläche zudem mehr als 6.000kg Aluminium nötig. Wird hingegen ein (üblicher) kombinierter Schutz aus Beschichtung und galvanischen Anoden eingesetzt, so wird die Aluminium-Freisetzung auf weniger als ein Zehntel reduziert. Die Beschichtung wird dabei in Anlagen an Land appliziert, sodass z. B. der Lösemittelintrag in das Meerwas-

ser bzw. die Meeresatmosphäre gering gehalten wird. Ferner sind noch typische Schadstoffemissionen für die überwiegend eingesetzten Epoxide und Polyurethane zu prüfen. Diese Maßnahmen, zusammen mit Überlegungen zum Einsatz von sogenannten Fremdstromanoden (ebenfalls ein KKS-Verfahren, jedoch mit inerten Anoden), werden derzeit in das oben genannte Regelwerk eingebracht.

In verschiedenen Beiträgen der öffentlichen Medien (u. a. Spiegel-TV vom März 2015) wurden diese Bemühungen nicht erwähnt, was zum Teil große Irritationen bei den Beteiligten hervorgerufen hat.

Ansprechpartner: Dr. rer. nat. G. Binder (guenter.binder@baw.de)

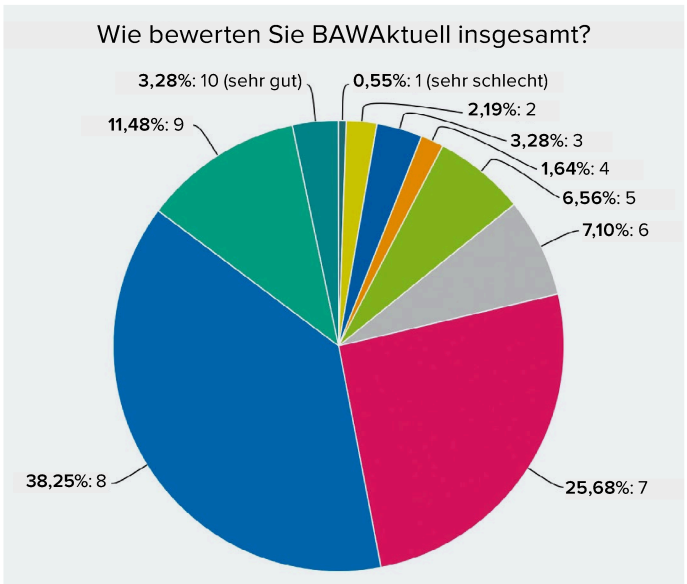


Peter Weinmann

Leiter der Abteilung Zentraler Service, zum Ergebnis der Leserumfrage

BAWAktuell: Herr Weinmann, mit der letzten Ausgabe des Magazins **BAWAktuell** wurde eine große Leserumfrage gestartet. Sie sind für die Öffentlichkeitsarbeit der BAW verantwortlich. Was können Sie uns zu den Ergebnissen berichten?

Peter Weinmann: Wir hatten insgesamt 203 Teilnehmer. Bei einer Auflage von 2.000 Exemplaren entspricht dies einer Teilnehmerquote von 10%. Das ist für eine Onlinebefragung ein sehr guter Wert. In der Gesamtbewertung beurteilen fast 80% der Befragten



BAWAktuell auf einer Skala von 0 bis 10 mit einem Wert von 7 und höher. Das ist ein herausragendes Ergebnis. Für alle an der Entstehung des Heftes beteiligten Kolleginnen und Kollegen ist das ein tolles Resultat.

BAWAktuell: Gab es für Sie überraschende Ergebnisse?
Peter Weinmann: Immerhin 10% der Leser von **BAWAktuell** kennen das Heft erst seit mehr als einem Jahr. Fast 30% unserer Leser kennen **BAWAktuell** seit zwei Jahren. Wir gewinnen also auch im fünften Jahr seit Bestehen dieser Publikationsreihe immer wieder neue Leser. Da sich unsere Auflagenhöhe in den letzten beiden Jahren nicht verändert hat, gehen wir davon aus, dass es in unserer Leserschaft regelmäßig einen relativ starken Wechsel gibt. Das hatten wir in dieser Größenordnung nicht erwartet.

BAWAktuell: Was bedeutet das für die Gestaltung des Magazins?
Peter Weinmann: Es muss uns dafür sensibilisieren, die Leser für unsere Themen mit jedem Heft neu zu gewinnen. Wir werden darüber nachdenken, besonders wichtige Themen für die Wasserstraßen regelmäßig anzusprechen..

BAWAktuell: Können Sie Stichworte nennen?
Peter Weinmann: Dauerbrenner unserer Arbeit in den nächsten Jahren sind Fragen zur Zuverlässigkeit und Erhaltung der Wasserstraßen-Infrastruktur. Wirtschaftlichkeitsfragen kommen bei

„In der Gesamtbewertung beurteilen fast 80% der Befragten **BAWAktuell** auf einer Skala von 0 bis 10 mit einem Wert von 7 und höher.“

Peter Weinmann

der Anwendung und Entwicklung von Systemen, Bauverfahren und Baustoffen ebenfalls eine herausragende Bedeutung zu. Daneben gewinnen die umweltbezogenen Themen weiter an Raum.

BAWAktuell: Gibt es eigentlich den typischen **BAWAktuell** Leser?
Peter Weinmann: Der „typische“ Leser hat Fachwissen. Er nimmt sich für eine Ausgabe ca. 15 Minuten Zeit und liest dabei einzelne Artikel. Er fühlt sich über unsere drei Ausgaben pro Jahr gut und aktuell über verkehrswasserbauliche Themen informiert.

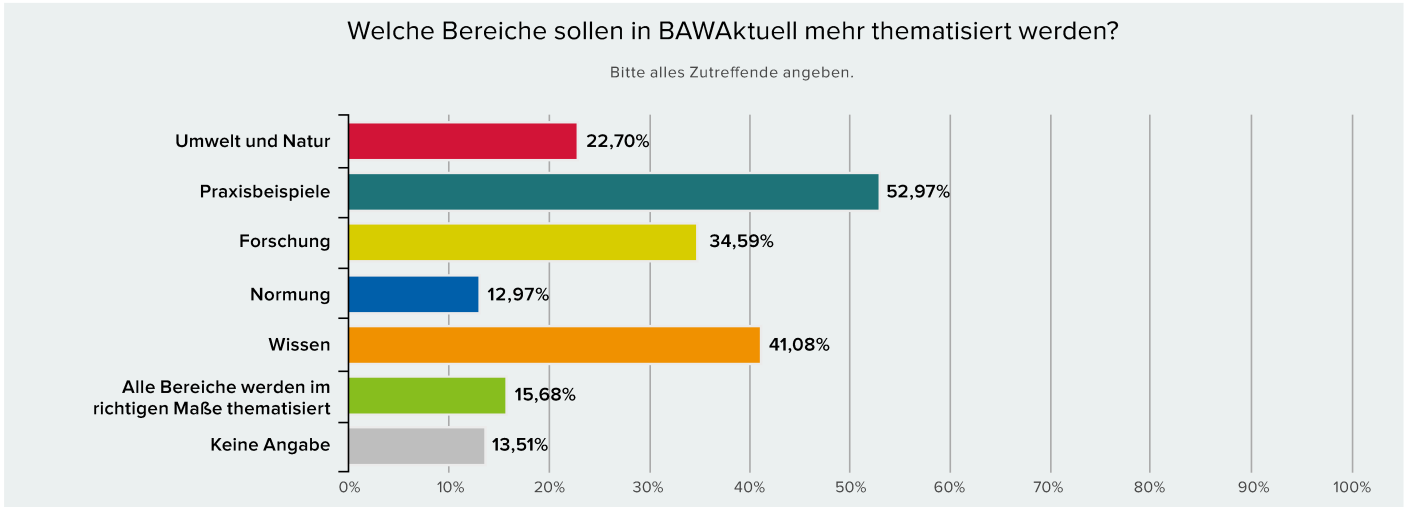
BAWAktuell: Wo sehen die Leser Änderungsbedarf?
Peter Weinmann: Über 50% der Befragten wünschen sich mehr Praxisbeispiele. Über 40% der Befragten sähen gerne mehr wissensbezogene Themen. Diesen Anregungen werden wir sicher künftig Rechnung tragen.

BAWAktuell: Das Heft erscheint sowohl in einer gedruckten als auch in einer digitalen Ausgabe. Was bevorzugen die Leser?
Peter Weinmann: Rund 37% der Befragten können sich eine ausschließlich digitale Fassung vorstellen. Dagegen sehen 40%

der Befragten eine digitale Ausgabe lediglich als Ergänzung der Printausgabe. Auf Basis dieser Ergebnisse werden wir auch in der nächsten Zeit an unserer Printausgabe festhalten. Wir werden aber die digitale Ausgabe stärker in den Fokus rücken. Der Wandel der Lesegewohnheiten im digitalen Zeitalter macht auch vor **BAWAktuell** nicht halt. Gerade der kontinuierliche Anstieg der Zugriffszahlen auf die Internetangebote der BAW zeigt uns, dass unserer Kunden und Partner eine hohe Affinität zu modernen Informationsformen haben.

BAWAktuell: Welche Schlüsse ziehen Sie insgesamt aus der Befragung?
Peter Weinmann: **BAWAktuell** orientiert sich an den Bedürfnissen seiner Leser. Sie sind mit dem bisherigen Ergebnis sehr zufrieden. Aber darauf wollen wir uns nicht ausruhen. Die Ergebnisse werden deshalb in die für das Jahr 2016 geplante inhaltliche und gestalterische Weiterentwicklung des Heftes einfließen.

BAWAktuell: Herr Weinmann, wir bedanken uns für dieses Gespräch.
Kontakt: peter.weinmann@baw.de



Veranstaltungen im September 2015

24 / 09 Kolloquium
„Geotechnische Aspekte bei Schleusenbauwerken“ Hamburg

Veranstaltungen im Oktober 2015

01 – 02 / 10 Kolloquium
„Numerische Methoden in der Geotechnik“ Karlsruhe

06 – 07 / 10 BAWAussprachetag
„Baustoffe“
Hinweis: WSV-interne Veranstaltung Magdeburg

27 – 28 / 10 Kolloquium
„Nachrechnung von (massiven) Wasserbauwerken“ Karlsruhe

Veranstaltungen im November 2015

26 – 27 / 11 Kolloquium
„Wechselwirkung Schiff/Wasserstraße mit Auswirkungen auf Nautik und schiffsinduzierte Belastungen“ Karlsruhe

Das Gesamtprogramm der BAW-Kolloquien 2015 finden Sie unter www.baw.de

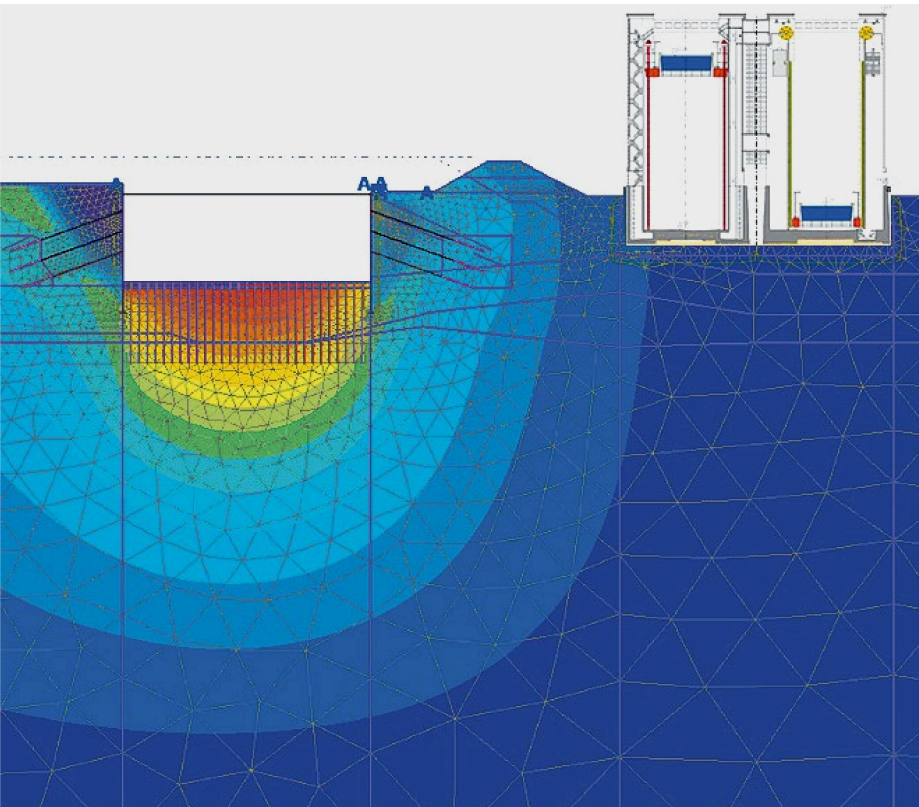
24. September 2015 13:00 Uhr – 17:30 Uhr, Hamburg
Geotechnische Aspekte bei Schleusenbauwerken

Zur Überwindung von Wasserstandsunterschieden im Zuge der Gewährleistung der Schiffbarkeit von Gewässern werden insbesondere Schleusen als Abstiegsbauwerke für die Schifffahrt verwendet. Am Beispiel aktueller und herausragender Projekte werden die spezifischen Herausforderungen von der Planung und Bemessung bis hin zum Bau sowie der Zustandserhaltung dargelegt. Wissenschaftliche und grundsätzliche Betrachtungen werden hierbei einbezogen.



1. Oktober 2015 11:00 Uhr – 2. Oktober 12:30 Uhr, Karlsruhe
Numerischen Methoden in der Geotechnik

Die Beiträge des gemeinsam mit der TU Hamburg-Harburg und dem Arbeitskreis 1.6 „Numerik in der Geotechnik“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik ausgerichteten BAW-Kolloquiums widmen sich der numerischen Simulation der Wechselwirkungen von Baugrund, Bauwerk, Grund- und Oberflächenwasser. Die numerischen Methoden sind in den letzten Jahren immer leistungsfähiger geworden, sodass sie in der Praxis bei immer komplexeren Fragestellungen eingesetzt werden können. Neben den traditionellen Kontinuumsmodellen mit Finiten Elementen oder Finiten Differenzen können heute dank verbesserter Rechnerleistungen auch andere Verfahren wie die netzfreien Methoden für geotechnische Simulationen angewandt werden. Die Beiträge geben einen Überblick über den derzeitigen Stand in Forschung und Praxis.





Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Bundesanstalt für Wasserbau
Kompetenz für die Wasserstraßen

Kußmaulstraße 17 · 76187 Karlsruhe
Tel. +49 (0) 721 97 26-0 · Fax +49 (0) 721 97 26-45 40

Wedeler Landstraße 157 · 22559 Hamburg
Tel. +49 (0) 40 81 908-0 · Fax +49 (0) 40 81 908-373

www.baw.de